2568

LJS BIBLIOTHECA SCHOENBERGENSIS
208
SCHOENBERG DATABASE OF MANUSCRIPTS LJS

4

L.

1

OPVSCVLVM
MATHEMATICVM

IOIS: BAPTISTÆ NIGRONI

IOANNE SALVATERRA

È SOCIETATE IESV

LECTORE.

VII· CAL· DECEM:

MDCLXXV:

1

Tractatus geometricus.

Tractatus geometricus.

Omnis mensura quãtitatiua est rei eiusdem generis cũ mensurato, quę sępius repplicata, possit adęquare ipsum mensuratum. Sequitꝫ hinc 1°. mensurã esse minorem mensurato in eo genere in quo est mensura. Sequitꝫ 2°. eas res dici incommensurabiles, quę nõ sunt eiusdem generis, ut intentio, et extentio, uèl si sunt eiusdem generis nulla mensura communi mensurari possunt, ualy est linea diametraly, in quadrato cum latera ipsius quadrati. Sequitꝫ 3°. punctum in genere extentiuo esse immensurabile, quiã nõ habet aliquod medium per se in eo genere, nõn .n. habet partes extensiuas.

Omne mensurabile igitur si quantum est, usquequo punctum est, donec habet partes extensiuas. Hę partes triplicitèr se habere possunt.

Primum si sint tantum secundum unam dimensionem, et hęc dimensio uocabitꝫ longitudo, seu Linea, quę solet definiri fluxus puncti. Secundum duas dimensiones, quando scilicet partes extendunt in longum, et in latum. Et tunc dicitꝫ superficies, quę oritꝫ ex fluxu lineę. Tertium tandem secundum tres dimensiones, scilicet longitudinem, et profunditatem, habens quantitatem has tres dimensiones, dicitꝫ, quod nihil aliud est, nisi fluxus superficiei.

Linea uèl est sub potestate nostra, uèl non, si est sub potestate nostra facile mensuratꝫ sinè artificio, si non est sub potestate nostra, tunc potest mensurari, pluribus artificijs et relationibus, quas habet ad aliam lineam. Quę artificia superant capacitatem istius, et ideò hic de illis non agimus.

Ad ea igitur Geometriꝫ partem contraho hunc tractatu

qui docet mensurari superficies et corpora. Superficies quelibet, uel est determinata uel indeterminata. Indeterminata dicitur illa, que nõ est circumquaq; clausa fines. De hac nulla regula dari potest antequam determinetur. Determinata dicitur illa, que clauditur undequaq; finibus, et uocatur etiam figura. De hac loquemur.

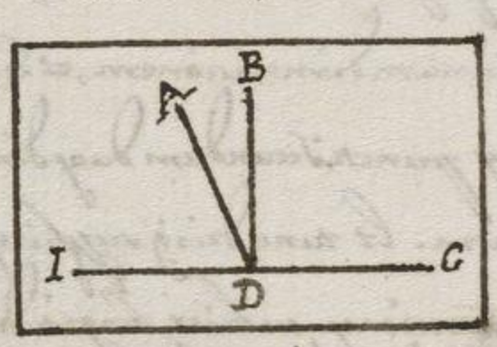
Omnis igitur figura uel est plana, uel est curua plana dicitur illa, que ex equo interiacet suis finibus. Curua dicitur illa, que hinc uel inde tumescit, et gibosa est pars interior huius curuitatis, dicitur concauua pars superior dicitur conuexa.

Incipio à superficiebus planis, ut facilioribus.

Caput Primum
Prolegomena

Omnis superficies plana claudit linea, uel recta, uel curua, uel mixta. Linea recta, que ex equo sua interiacet punctis. Linea curua, que ex aliqua parte inter sua puncta terminatiua tumescit. Recta dicitur etiam omnium brevissima. Dicturi igitur de superficiebus planis rectilineis, mox de curuilineis, tande de mixtilineis dicemus.

Angulus est inclinatio duarũ linearũ ad idẽ punctum, hec inclinatio, seu inclinatio unius linee in aliam potest tribus modis fieri. Primo ut una linea recta cadat super aliam, qui pendeat, nec ad dexteram, nec ad sinistram C.D. A B cadit super lineam C.C. equaliter tunc anguli, qui fiunt à duabus istis lineis.



In presenti, in quo linea dicuntur recti, seu Orthogonij. 2º potest linea una cadere super aliam, ut obliqua cadat super lineam A B predicte figure, cadit super lineã C.C. tunc fiunt duo anguli inæquales, Ea: Centum uerticẽ in puncto B, ille angulus, qui est maior recto dicitur obtusus seu Amblygonius, ut angulus A.B. C. ille autem angulus qui est minor recto, dicitur acutus, seu oxygonius talis est angulus A. B. C.

Quantitas cuiuslibet anguli mensuratur uis, pone unum

ꝑdem circini in uerticem anguli, et alio ꝑde duc circulum. Ide quãta ꝑs circuli ducti comꝓhendaꝫ inter duas lineas faciẽtes angulum, et hæc ꝑs est mensura anguli.

Cuilibet Circulꝰ diuidiꝫ in ꝑtes 360. quæ uocãꝫ gradꝰ quilibet gradꝰ diuidiꝫ in ꝑtes 60, quæ uocãꝫ minuta, quodlibet minutũ in alias 60, quæ uocãꝫ secunda. Quodlibet secundũ diuidiꝫ in ꝑtes 60, quæ uocãꝫ tertia, et sic deinceꝑs.

Ipsa latitudo circini, qua ducꝫ circulum est sexta ꝑs ꝑrijpheriæ circuli, ideoq; mensuraꝫ 60 gradꝰ.

Sequiꝫ hinc omnem angulum rectum continere quartã ꝑtem circuli, idest gradꝰ 90. Angulum acutum continere minꝰ. Obtusũ uerò plꝰ quam nonaginta. Ita ꝓsitꝫ.

Caput Secundum

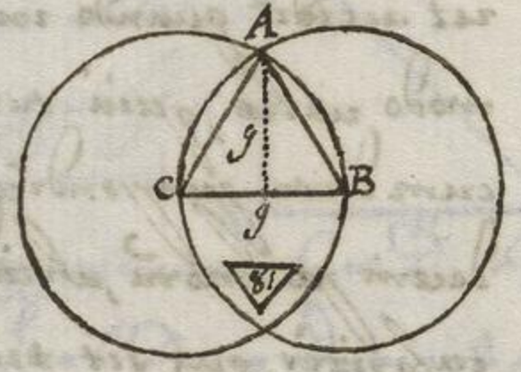
De Figuris planis rectilineis.

Omnis figura ꝑlana rectilinea uel est trilatera, uel quadrilatera, uel multilatera, seu ꝑcõd idem est Trigona, uel Tetragona, uel Pentagona, quælibet ex his ꝓtest esse regularis, uel irregularis. Figuræ regulares dicuꝫ illæ quæ habent omnia latera, et omnes angulos æquales. Irregulares quæ nõ habent, si tamen habent, quædam latera alterũ alteri correspondentia æqualia et angulos alterum alteri correspondentes æquales, erunt figuræ regulares secundum quid.

De figuris trilateris.

Triangula sunt trium ꝓpriorum, quædam habent tria latera æqualia, quæda duo, quædã nullũ, seu quod idẽ est, quæda habent tres angulos æquales, quædam duos, quædam nullos.

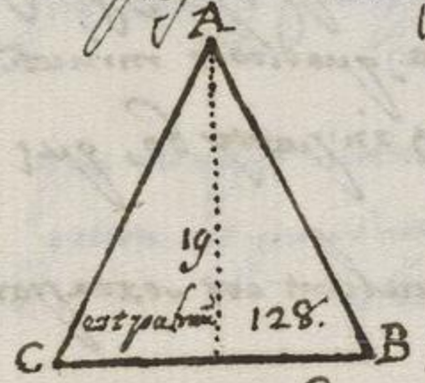
Prima ꝓpriꝫ duiꝫ æquilatera, quæ sic construiꝫ, ducaꝫ linea BC, à ꝑncto B dilatẽꝫ circinꝰ usq; in C et ducaꝫ circulꝰ, idest fiat à ꝑncto C nota ꝑncti, ubi duo circuli supra uel infrà, se decussãt et sic ꝑncto A, adhoc ducãꝫ duæ lineæ latera ex B, altera ex C triangulum fiet æquilaterũ.



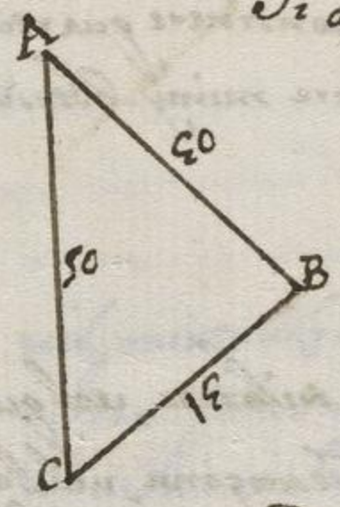
E

Si triangulum habeat duo tantum latera æqualia dicit Hyroseles, et sic construit.

Ducat linea C.B. ad libitum, et facto centro in B. dilatet circinum vel plus vel minus, quam sit ipsa linea B.C., et ducat circulum, nascit etiam ducere solum arcum circuli; mox servata eadem latitudine circini ducat alium arcum à centro C observa punctum in quo duo arcus secantur ad illud in. vt ducat lineas ex C et B. fiet triangulum Hyroseles, in quo illud tertium latus, quod ceteris est inæquale dicit basis vnde Hypotenusa.



Si autem triangulum habet latera omninò inæqualia, illud dicit triangulum Scalenum, et facilè fit sine arte, cum autem sit circinus ex una parte magis stringat quam ex alia. _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _



Regula prima.

Duæ basim trianguli & altitudinem dicit, et fiet numerus duplo maior aream trianguli.

Dicit basis quodlibet latus trianguli ad libitum ductum supra quod à vertice trianguli cadat linea perpendicularis. Ipsa linea perpendicularis cadens dicit altitudo trianguli, si triangulum sit rectangulum una ex lateribus, quæ faciunt angulum rectum erit basis, alter altitudo.

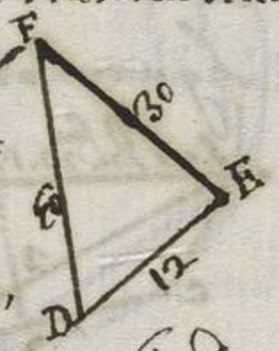
Linea perpendicularis ducta à vertice trianguli ad basim eiusdem, at plurimum cadet intra triangulum, si tamen cadaret extra, sit accidit quando in triangulo datur aliquis angulus obtusus regula eodem modo valet, quia tunc oportet producere basim trianguli, donec concurrat cum ducta perpendiculari. G. in dato triangulo scaleno, latus A C sit basis decem palmorum, altitudo erit linea ducta à puncto B usq; latus A C perpendiculariter, quæ sit trium palmorum, mox ducta & decem, et dant triginta. Numerus igitur triginta palmorum erit duplo maior area trianguli dati,

potest triangulum datum esse palmorum quindecim quadratorum.

Dixi quadratorum, quia in omnibus superficiebus multiplicatio ortis in mensuris quadratis, vide sunt palmi vide sunt uncię.

Regula Secunda.

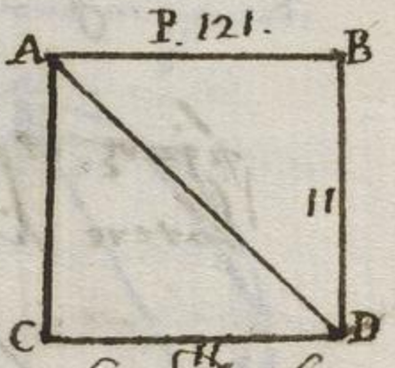
Collige omnia latera trianguli in unam summam, deinde accipe dimidium huius summę. hoc dimidium erit maius quolibet latere, trianguli se solo accepto. Vide quantum hoc dimidium excedat singula latera trianguli et scribe tot tres excessus incipiendo à breviori numero. mox duc dictum dimidium ꝑ primum excessum et fiet alia summa. Huius tertię summę quęre radicem quadratam illa erit area trianguli.



Quia contingit sępe difficile esse, at inueniatur attitudo trianguli ꝓxtera data secunda hęc regula, quamuis explicet triangulum D.C. sint palmorum duodecim laty C.F. triginta laty D.F. quadraginta, summa trium laterum erit palmorum octoginta, semissuma erit palmorum E1. laty maius E0. differt à E1. ꝑ unitate laty medium differt à E1. ꝑ 12. laty breuius differt à E1 ꝑ 29; igitur tres differentię sunt unũ, undecim 29 duc ergò E1. ꝑ unu, quę est prima differentia, duc hoc E1. geminũ ꝑ 11. et fit E51. duc hoc E51. ꝑ 29. tertia differentia fit 1309. radix huius ultimi numeri est 11E. ergò datũ triangulũ est palmorum 11E.

De Figuris quadrilateris.

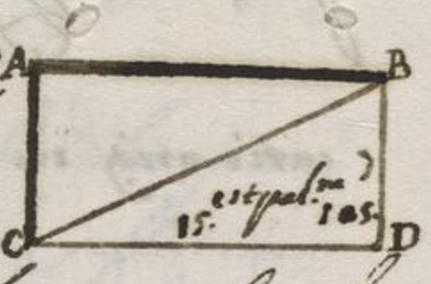
P. 121.



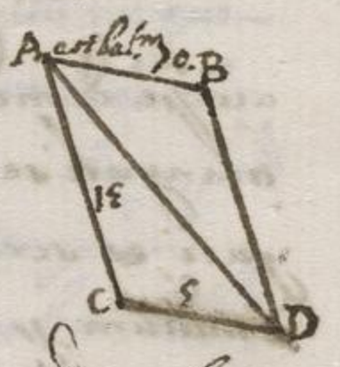
Figurę quadrilateręs reducunt ad quinq; species; prima est ꝑfectissima, et est quadratũ, quę habet quatuor latera, et quatuor angulos equales ideoq; tota equalis est. Construitur hoc modo; duc linea C.D. ut fiat quadratum sup illam exijat linea ꝓpendicularis sup utrumq; punctum C, et D, hęc ꝓpendicularis erectę tantum producant quanta est ipsa C.D, usq; ad punctũ A et B, ubi tandem linea A.B. et fiet quadratũ triangulũ rectangulũ, hyroscles illud

rectica, et fiet quadratum.

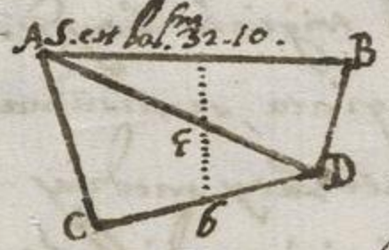
1ª Figura quadrilatera dicit rectangula seu altera parte longior, continet quattuor angulos equales et singula latera latericy oppositi equalia, quorum duo longiora sunt, duo breuiora, nascit ex figura, et triangulo rectangulo scaleno rectificato.



2ª Figura est rumby, et habet omnia latera equalia, et anguli oppositi sunt equales, sed duo sunt breuiory, et duo sunt obtusiores. Nascit hec figura ex triangulo Hyposcley rectificato.



3ª Figura est rumboidis, in qua sunt duo latera breuiora, et duo longiora, sed que sunt parallela sunt equalia nascit ex triangulo scaleno rectificato.



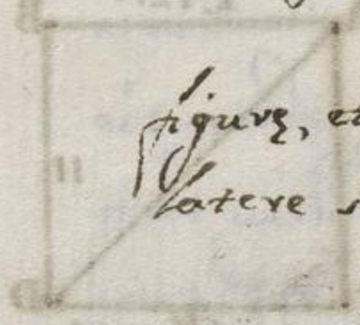
4ª tandem est figura trapezia, que habet quattuor latera inequalia sine ullo ex ordinibus supradictis.

Ad omnes figuras dirimendas in duo triangula, ut inde ad lineam Diametralem ab uno ad oppositu angulum ductam ideoq; ad regulam triangularem mensurari possint, sed breuiy.

Regule

1ª In quadrato duc unu latus in seipsu, et fiet area quadrati.

2ª In rectangulo duc latus maius in latus minus, et fiet area rectanguli.



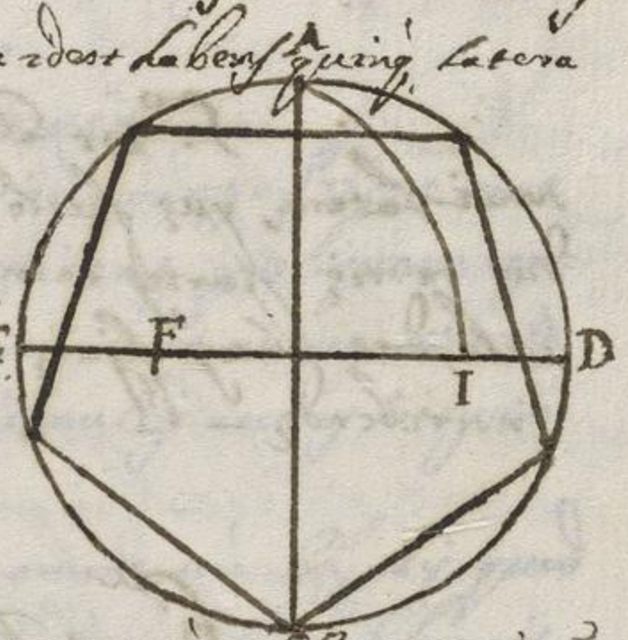
3ª In cubo, et rumboide duc unu latus in altitudinem eius figure, et fiet area illius. Altitudo dicit distantia lateris ducti ab alio latere sibi parallelo.

4ª Si inter trapezium due lineę sunt parallelę quarum inequales, collige summa duarum harum linearum in una, mox duc dimidiu huius summe in altitudine trapezij et fiet area illius. Altitudo trapezij est distantia unius parallelę ab alia.

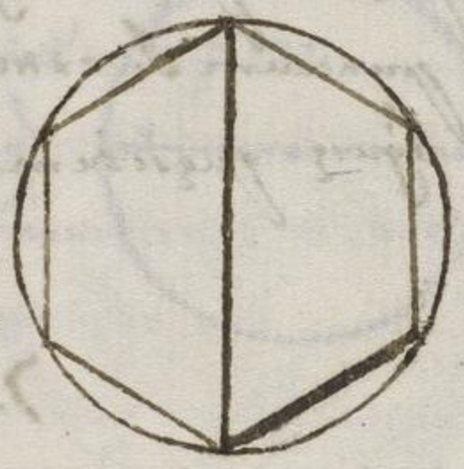
De figuris Poligonis.

Omnis figura irregularis, quę ut mensuretur, debet dividi in totidem triangula, quot sunt latera, uel alio modo, et sic mensurabis uenio ad regulares, quę sicut habent certa regula essendi hic, sic certa regula mensurari possunt, quidè isti etiam producunt in infinitum, pro nam modu construendi aliquas figuras regulares uidebimus, et mensurabimus.

1ª Figura Poligona est pentagona idest habens quinq; latera equalia. sic construi ducatq; circulu ad libitum. in circulo diametri E, D., cuy huic diametrum ducat alia diametri perpendicularis incipiens ab A, erit diuisus circulus in quatuor partes equales. et sit extremitates diametrorum iungerenq, fiet quadratum in circulo, accipe unum diametrum ex dictis scilicet à puncto E ad centrum, istudq; diuide bifariam. Hinc à puncto F dicto circinum usq; in A extremitate alterius diametri, mox à puncto A ducat arcum A.O. corda huius arcus est latus Pentagoni, quęsiti inscribendi in dato Circulo.

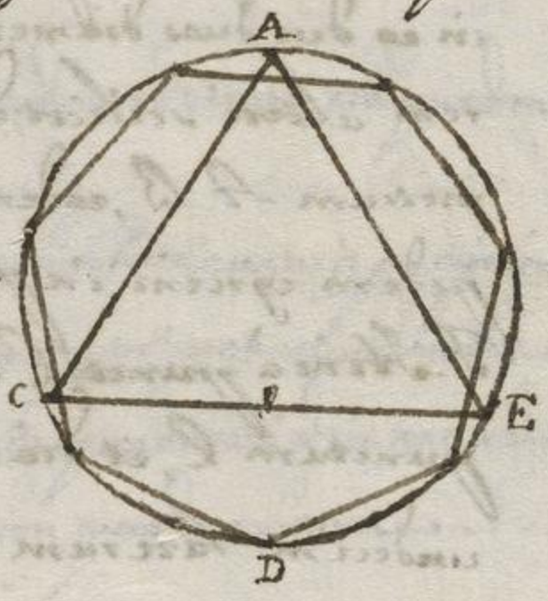


2ª Figura est figura Exagona quę scilicet componit ex sex lateribus equalibus hanc facilè inscribi et notabis latitudinem circini, qua ducis circulu, ipsa enim inuenit esse sexta pars, uiè lati Exagoni quęsiti, ut in dato exemplo.



3ª Figura est octogona, idest habens latera quatuor equalium, quę sic describit.

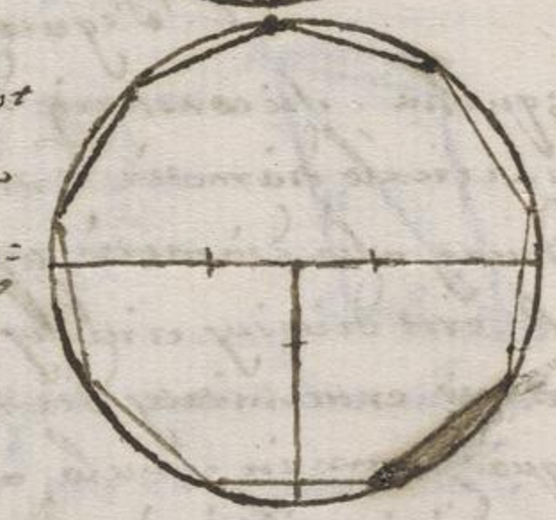
Ducat circulus illeq; inscribat triangulum equilaterum, quod fiet, si à tribus angulis Exagoni, qui alterius sumat ducat lineę, ut à puncto C ad E., ducat linea item ab E in A, et ab A in C, inde diuide unum latus dicti trianguli bifariam, et talis medietas lateris erit latus octogoni quęsiti.



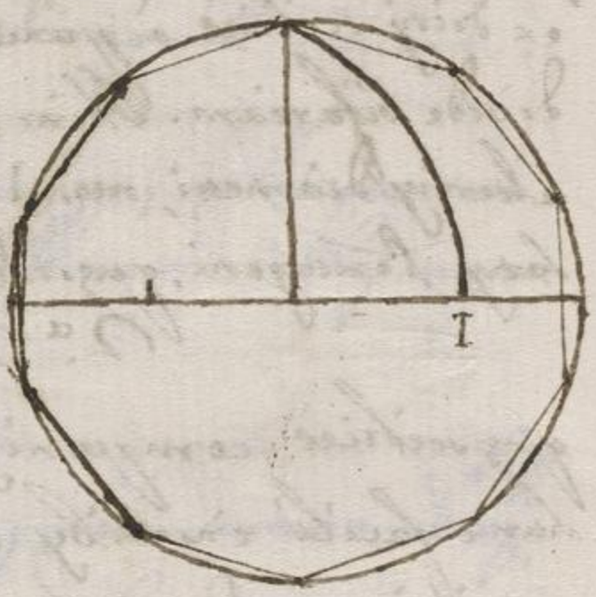
8

E.a Figura est Quadrilatera, quæ
cuiꝰ est facultas facillime inscribendi, si
placuerit dividere arcum quadrifariam,
et puncta divisionꝫ jungas lineꝫ —

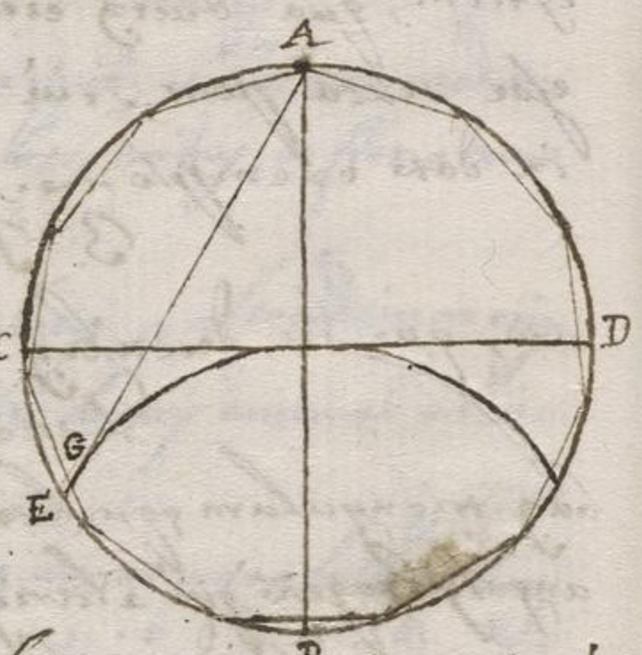
F.a est Figura Pentagona, hoc est
quinquelatera, quæ facile inscribiꝫ circulo, quia
duæ tertiæ partes semidiametri eiusdem cir-
culi, dat latus figuræ quinquilateræ eidem circulo
inscribendæ — — — — — — — — —



6.a est Figura Decemlatera
quam ut inscribas circulo recurre ad figuram
Pentagonicam supradictam, quia distantia est
quæ comprehendiꝫ inter et centrum, et
punctum I. extremitatem arcus est latus
figuræ quæsitum — — — — — — — —



7.a Est Figura undecim-
laterum, quæ sic fiet describe circulum, et
in eo duc duas diametros unam perpendicula-
rem alteri scilicet diametrum C D, et dia-
metrum A B, eadem latitudine cyrcini pone
eadem cyrcini in puncto B, et duc arcum E,
F. Hinc à puncto C duc lineam ea. n. pars
punctum E, et diametrum C D, scilicet linea E. E. latus figuræ,
undecim laterum quæsitæ — — — — — — — — — — —



Regula.

Duc perpendiculare à centro Polygoni ad aliquod eius latus, quod à tali linea diuidet bifariam, mox multiplica hanc perpendiculare medietatem latery dicti, et summam genitam totiy reptica quot sunt latera Polygoni dati, et fit area totiy Polygoni.

Caput Tertium.

De figuris planis curuilineis.

Figure curuilinee ad tria capita reducunt. Prime sunt curuilinee regulares, idest, que sub una linea continent & aliquam regulam facibilem. 2e sunt irregulares, que sub una linea curua continent ad quas faciendas, nō danr regula. 3e sunt que cōstat multis arcibus irregularibus, uel regularibus.

Ad 1m. Hanc reducit circulu, et ouum, seu Ellipsi, quod idem est saltem ad apparentiam, sepiè .n. ouū nō est, sed est figura constans diuersis arcibus diuersorum circulorum, adrectè annexis, ut una linea curua uideatr.

Circuli faciendi non danr regula ipsa .n. est ita notay, ut nōn indigeat explicatione danr ergo tantum modum mensuram habendi ipsius circuli, quam uti habey recordare, que infra immediatè dicunt.

Regule mensurandi circuli.

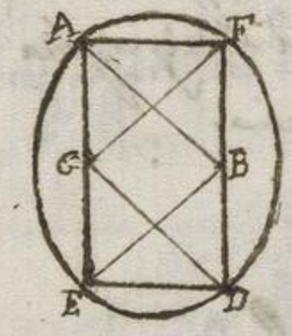
8 Duc semidiametrum & medietatem peripherie, et habebis aream circuli.

2a. Regula fac ut quatuordecim ad undecim ita quadratu Diametri ad aream circuli.

Addita Diametro cuiuslibet circuli. sic inuenit peripheria 1. quia est paulo plus quam tripla respectu diametri, nonne se habet septē, ad uiginti duo, ita diameter ad peripheria. ita quadratū diametri excedit aream circuli paulo plus, quam & unum quadrantem.

Circa Ouum vnde ellypsim dicendum est prius de modo construendi ellypsij nascij ex sectione coni, vel cylindri, quę vtro trigona.

Ouum versum quod ad apparentiam vtr elliticum fit, sic construe rectangulum A F C D. prius, vel minus longum latery pro vt libet quo longius erit, oblongius ouū. Mox ex puncto in medio F. D. ducanj duę linęy ad extremitatey latery oppositi A. C. vtq ex puncto E posito in medio latery A C ducanj duę alię rectę ad extremitatey latery F D. vtnt duo triangula se se inuicem decussantia, vt hęc triangula erunt equilatera, ouum erit proportionatissimum.



Hoc facto ex puncto B dilata circinū usq; in A, et duc arcum A C. item ex puncto E eadem latitudini circini duc arcū F. D. iterum pone pedem circini in quo duo latera datorū triangulorū se decussāt et ex eo puncto dilata circinū usq; in A, et duc alium arcum, idem face ex parte opposita; ex hoc. n. quatuor arcibus fiet ouum.

Omitto alios modos construendi figuras ouatas, quū liceat optimas.

Regulę mensurandi.

Quęre mediam proportionalem inter summam latitudinē, et longitudinem oui, hęc media est diameter circuli quality ouj, ideoq; habita capacitate talis circuli habes, et capacitatē ouj.

Hęc regula habet quomodo ouū est effectū vtrē vera ellypsis.

Secunda Regula.

Quęre capacitatem rectanguli cuj quod fundatum est ouum iuxta regulas capitis precedentis, iterum quęre capacitatē, quatuor arcuū qui addi, sunt rectangulum ad ouū construendum hac capacitate cuige et fiet tota area figurę suatę.

Ad explicationem p.ę figurę nota in qualibet ellypsi duas dari diametros, prima est maxima longitudo ellypsij, vt linea A C. secūda est maxima latitudo eiusdē, vt linea E B secans ad alios rectos lineā A C. istę duę lineę decussabunt se in medio suj.

Diximus quęrendam esse mediam proportionalem. Diuidens media proportionalis dicta, quę ità se habet ad lineam longiorem sicut ut linea breuior se habet ad &c.

Duobus modis quęri potest hęc media proportionalis 1°. ad numeros, seu Arithmetice. 2°. ad lineas seu Geometrice.

Arithmetice sic quęritur. Sunge duas lineas datas in una summa et radix quadrata huius summę, est media proportionalis. Exempli una linea breuior est quattuor pedum, alia longior est pedum uigintiquinq. iunge multiplicando quattuor et uigintiquinq. et fiet centum. Radix quadrata dicti numeri centenarij est decem, ergo est numerus medius proportionalis inter quattuor, et uigintiquinq. sicut in. quattuor cotinet in numero decemnario, bis cū dimidio, ità etiam bis cum dimidio stat cum uigintiquinque.

Geometrice sic quęritur per XIII. lib. VI. Euclidis iungantur duę lineę B.C. inter quas quęritur media proportionalis, et exillis fiat integra linea B.D. hęc linea diuidatur, et facto centro in medio eius fiat circulus B.A.D. tabens ipsa linea BD pro diametro mox ex puncto C ubi coniunguntur dictę duę lineę erigatur perpendiculariter linea CA usq; ad circumferentiam circuli hęc linea proportionalis erit linea proportionalis quę ita.

Circa figuras curuilineas irregulares cuiuscunq. contentas nulla datur regula certa, mensurari tamen ad oculum hoc modo hac figura rectilineā habentē plura latera partim intra, et partim extra dictā figurā curuilineā tali modo, ut tu ajjse uideas hę duę figuras habere eandem capacitatem ad sensum. Mensura hanc figura rectilineam datam, et habebis figuram curuilineam.

Circa figuras curuilineas constantes multis lineis curuis, et utere regula modo dicta, uel iunge arcus quibus unusquisq. cordis, et fiet una figura rectilinea, hanc mensurabis regulis precedentis capitis, mixtilineas, regulis capitis sequentis, sic. n. habebis capacitatem totius figure.

Caput quātum

De figuris planis mixtilineis.

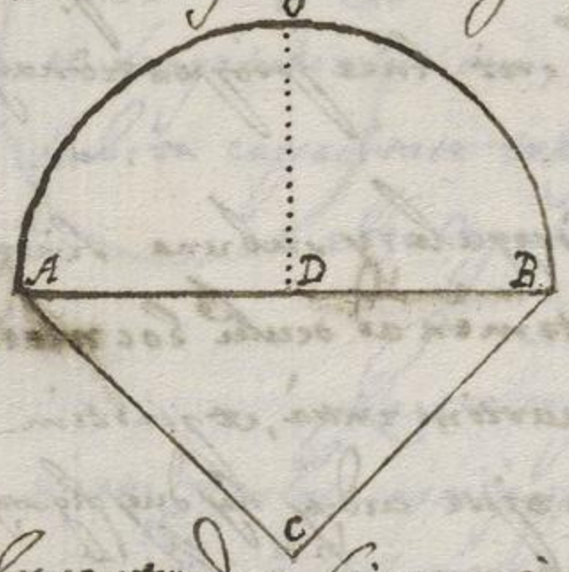
Figurę planę mixtilineę sunt sectorę circulorum uel segmēta lineę parabolicę uel denię alię quęcunq; lineę irregulares, & irregularis dicitur regula secunda data, & reliquę dicunt̄ irregulares.

Sector circuli est arcus circuli, à cuius extremitate ducunt̄ duę lineę ad centrum circuli ut est figura D.C. ut inueniat̄ area sectorij.

Regula.

Due semidiametrum circuli & medietatem arcus dati sectorij, et fiet area totius sectorij, sit in dato sectore semidiameter palmorum quinq;, sit etiam totus arcus D.C. quot gradus contineat totā gradus facile uertunt̄ in palmos hoc modo & regula uti 360 gradus totius circuli ad gradus datos semidiametri sint palmi 62. equiualent gradibus 360. dicti circuli, multiplica igitur semidiametrū in palmos & arcū datū in palmos, et fiet totus sector.

Pro segmentij circulorum dicti segmentum A.C.B. cuius extremitates A.B. iungant̄ & lineam A B, si uis scire quanta sit area huius segmenti, sic fac diuide lineam A.B. bifariam, at est summitate segmenti & puncto D. ducat̄ linea C.D. longa ad libitum in hac linea quęre punctum adeò distans ex



A et B, sicut et C. hoc punctum est centrū circuli, ad quem pertinet tale segmentum. Ex centro duc lineam in A et B, et segmentū euadet sector, cuius area quęre regula supradicta, cuius à toto sectore, hoc demum triangulum A B C reliquum erit area quęsita segmentis.

Pro parabola si fiat circulus intra quem erigat̄ punctum supra ad libitum, ad quod à singulis circumferentię partibus ducant̄ lineę ductę erunt corpus quod dicit conica, sicut cony, si omnes lineę ductę ad

tale punctum erat equaly cony ille dicy recty. Igitur cony recty multipliciy scindi potest.

2° Perpendiculariter sectonibus pedeibus super basin si scindaty in medio a vertice ad fundu sectio generabit triangulum Hyroseley, si scindaty quaviy alio modo sectio ppendiculary basi illa dicy conica generabit figuram quandam planam mixtilineam, quy vocaty parabola, siue Hyperbola, qualiy est figura B.A. D, quy est magiy uel minuy curua secundum quod, uel cony est longior laty breuior, uel sectio facta in cono plus uel minus absindit de cono.

Omny ergo figura, quy ex una parte terminaty ad linea rectam, ex alia y linea curuam uniformem idest non undosam sed plus, uel minus habente de conica vocaty parabola, uel hyperbolica quy parum differt a parabola, et linea illa conicaly dicy parabolica.

Vt inueniaty area parabolę, quy re sumitatem habuy quy est in puncto A, et ab ea sumitate ad extremitaty parabolę B, et D. ducanty duę rectę. ex hiy fiet triangulum hyroseley B.A.D. cuiuy basim cuiy trianguli B.D. diuide in ty partes, Deinde eidem basi adde tertiam lineę quarta est una tertia pars illiy basy, et fiet tota linea B.D. L. inde ex puncto L ducatur linea in A sumitate parabolę, et fiet triangulum scalenu, siue Isoseley B.A.L. quy re area huiy trianguli, quia est equaly areę totiy parabolę, uti probat Archimedes clariy in fine libri 2i Geometricę practicę

Caput Quintum.

De figuris non planis.

Figurę seu superficiy, quę ex aliqua parte tumescunt dicuntq non planę in hiy figuriy una facy est connexa, alia est concaua. Si nullam habeat regulam non possunt facile mensurari, sed oportet eas mensurare ad oculu reducendo huiusmodi figuras ad aliquas figuras planas. puta ad aliquod solidum ut dictum est supra; at quamuy denq alię regulę, eas

omitto, quia superant capacitatem Tyronj.

Si erunt regulares reducentj ad unam ex istj quatuor partib scilicet ad superficiem sphericam, uel ouatam, uel Cylindricam, uel Conicam, uel tandem ad aliquã partem rectarum superficierum putaad partem Coni, uel sphere, uel orti, de omnibus istj in Loc capite dicendum.

Incipio à sphera, que definitur corpus rotundum undiq; in medio cuius est punctum idest centrum, à quo omnes linee ducte ad superficiem sunt equales.

Igitur in hac sphera superficies connexa illudq; habet aream quadruplo maiorem area circuli maximi eiusdem sphere.

Regula

Due diametrum & circumferentiam circuli maximi et fiet area superficiei sphericq.

Circulus maximus in sphera dicitur ille qui habet eundem diametrum cum sphera, seu qui diuidit sphceram in duas partes equales, seu cuius diameter transit & centrum sphere.

Diameter sphere dicitur axis.

Conus est corpus quoddam habens circulum pro basi & asce: dens usq; ad punctum in quo desinit linea, que ducitur à puncto exter: no coni usq; ad centrum circuli fundamentalis dicit axis coni, si ista linea erit perpendicularis circulo fundamen. Conus dicet rectus si non erit perpendicularis conus dicet obliquus.

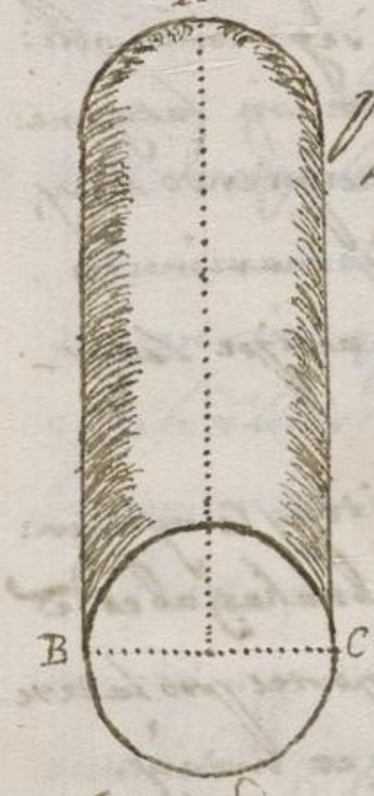
Regula

Que linea recta, que sit media proportionalis inter semidiametrum basis, et unã latus coni recti et media proportionalis erit semidiameter circuli habentis aream equalem superficiei connexe coni desumpte basi, ut demonstrat Archimedes Libro 1. mo de Sphera Capite proposition Decima tertia, aut Decima quarta.

Latus coni est linea ducta à circumferentia circuli fundamentalis ad extremitatem ipsius coni, regula data inseruit proconj recti.

rdest habentibus axim ꝓpendicularem basi. quod si coni sit obliquus facile deduci ad rectum, quia omnes coni habentes eandem basim, et eandem altitudinem sunt equales.

Altitudo coni est distantia uertici à plano basis v.g. si coni D.C. habent basim R.D. palmorum sex latus dati coni recti sit palmorum 3. media proportionalis erit quindecim palmorum. ut se. n. habet sex ad quindecim ita se habet quindecim ad 3. duc ergo circulum cuius semidia meter sit ea media proportionalis palmorum quindecim area istius circuli erit equalis toti superficiei existenti in dicto cono.



Pro Cylindro si ducas circulos, et supra quodlibet punctum peripheriæ erigantur lineæ ꝓpendiculares ad inuicem æquales ex omnibus istis lineis orta superficies Cylindrica. Circulus dicis basis Cylindri linea, quæ à centro circuli ascendit perpendiculariter supra circulum dicis axis Cylindri, et est altitudo eius, quod si axis Cylindri non ascenderet ꝓpendiculariter supra centrum, sed obliquè, talis figura Cylindrica esset obliqua.

Vt inueniatur area superficiei Cylindricæ.

Regula.

Quære lineam rectam mediam proportionalem inter diametrum basis Cylindricæ, et latus Cylindri. Hæc media proportionalis erit circuli habentis aream æqualem superficiei conuexæ cylindricæ, si tamen ducantur à Cylindro circuli, qui est in basi et alius circulus in quo desinit.

Vt inueniatur area C.D. sit cylindri A.B.C. habens pro diametro basis lineam B.C. palmorum octo altitudo basis scilicet Cylindri erit linea ascendens à centro circuli v.g. in A palmorum quinquaginta media proportionalis est linea palmorum uiginti, quia ut se habet octo ad uiginti, ita uiginti ad quinquaginta, facto igitur ut hæc linea sit semidiameter alicuius circuli, et hic circulus erit æqualis superficiei conuexæ Cylindri, ita Archimedes supra citatus.

Circa figuras ouales nulla regula perpendiculariz dari, quia
vicet figura ouali plana constat quatuor segmentis circulorum,
et uno quadrato, uel rectangulo, ita corpus ouatum
constat quatuor segmentis sphearum, et uno uel

parallelogrammo. Rejecto oportet scire mensurare superficies
dictorum segmentorum, et regulam mox dandam cæt.
superficies iungere in unam summam, et fiet superficies ouali.
Alio modo faciliz mensurando superficies ouatæ scilicet si reducendo
ad duas parabolas. Atq; de ouali dixisse sufficiat.

Superest diendum aliquid de segmentis sphæræ uel coni
non segmenta Cylindrorum remanent Cylindri, quod si segmenta obli-
qua sunt, dummodo sint regularia, et ouata habeant unum latus ma-
ximum, et aliud minimum, utere regula supradicta accipiendo latus,
quod sit medium inter maximum, et minimum, puta si latus maximum
est palmorum duodecim, et latus minimum palmorum octo accipe latus
medium palmorum decem, et operare ut supra.

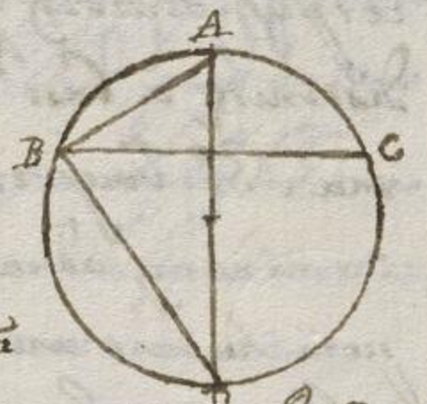
Segmenta conorum facile mensurantur, si totus conus men-
suretur mox, mensuretur conus breuior abscisus a longiori, et subtrahatur abscisus
longiori. Quod si scitio non sit parallela basi coni maioris oportet pro latere
eius abscisi mensurandi accipere latus medium inter maius, et minus.

Præterea dum scindit conus, alia pars sectionis continet ex:
semitatem coni abscisi, et hæc facile mensurari, quod est conus. Alia pars
continet aliud frustu coni, quod accedit ad basim; huius superficies mensuratur
ex regula, quam tradit Archimedes, apud Pappum libro Quinto ubi sic.

Si conus secetur sectione parallela basi superficies frusti
erit æqualis circulo, cuius semidiameter sit linea media proportionalis
inter latus coni frusti, et lineam rectam compositam ex semidia-
metro basis inferioris, et superioris dati frusti.

Ut inueniatur summa superficiei segmenti sphæricæ datæ
sphæra A.B.C.D. secetur ad libitum C in B.C., et segmentum sit duo sphæricæ

scilicet segmentum maiy B.D.C. et segmentum
miny B.A.C. horum segmentorum superficiy ric
inuenij.



Ducaj recta D.A. diuide bifariam ipsas
ipsam B.C. perpendiculariter, et recta transij quod certa
sfere. Cursuj ex puncto B ducaj recta B.A. dico hanc rectam B.A. esse
semidiametrū circuli equalij pōti superficiei connexę segmenti minorij
B.A.C. prescindendo à circulo qui est basij dicti segmenti. Pro segmento
maiori ducatj recta B.D. dico hanc rectam esse semidiametrum circuli
habentj aream equalem superficiei connexę eiusdem segmenti maiorij
B.D.C.

Atq; regula valet pro omni segmento sferico, ut probat
archimedes libro primo de sfera proportione quadragesima.

Aduerte itaq; contingere, ut corpora equalia sint in mole,
et non sint equalia in superficie, quare si quij dicat. Hoc ouum est
equale illi sferę ergò superficies huiij oui est equalis illi sferę superficiei.
Consequentia est falsa, et in hoc itaq; decipiunt Tyrones, quando ergò corpo-
ra sunt equalia in mole, ea quę maxij ascendunt ad sferam habent
minij superficiei, et hoc est quod significatj ab illo axiomate. Sfera est
omnium capacissima, scilicet sub equali superficie continet solij maiij
quam quodlibet aliud corpus.

Caput VI.

De corporibus.

Omne corpus continetj sub una, uel pluribus superficiebus
quę sunt, uel plane, uel curuę uel mixtę. Si sunt plane, uel claudunt
solij lineij rectij, uel solij uel curuij, uel mixtij. De singulij sic
dicendum.

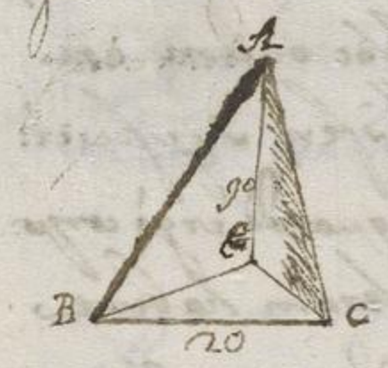
De corporibus sub planis superficiebus rectilineis contentis.

Huiusmodi corpora vocari possunt super aliquam ex suij
superficiebus ad libitum, quę vocabitj basij. 2° Ita vocari possunt, ubi
omnes superficiej distinctę à tali desinat in unum punctum huiusmodi

corpus diuidij pyramis. 2°. Sta collocari possunt ut omne superficies distincte à basi desinat in unu punctum huiusmodi corpus diuidij pyra: ma. 3°. Coni sta possunt collocari, ut omne superficies distincte à basi terminans ad eandem aliam lineam, siue superficiem, et huiusmodi cor: pora habent multa nomina iuxta uarias diuersitates. 4°. tandem sta collocari possunt, ut desinant ad lineas parallelas, uel puncta uel superficies diuersas, hoc quartum genus corporum habet multa nomina diuersa horum omnium ignoscimus, nic quærimus.

De primo genere corporum.

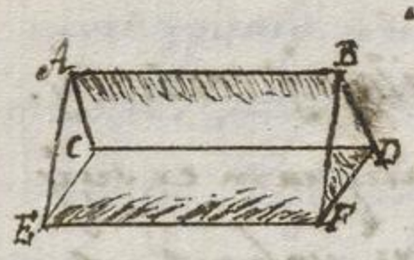
Primum genus corporum, in quo omnes facies dicti corporis terminant ad unum punctum dicij pyramij uocé Greca significante flammam, quam flamma desereat ascendendo. Dicij etiam triangulu solidu, igitur omnij pyramij est tertia pars prismatis, uel parallelepipedi fundati eandem basin. Ut habetur ex Decima libri duodecimi basij pyramidij qui est opposita puncto extremo altitudinis G. inducta pyramide basij erit triangulum B.C.C. altitudo pyramij est linea recta ducta à uertice pyra: midij ad planum basij igitur.



Regula.

Duc basin pyramij in tertiam partem altitudinis, exibit tota solidita eius in mensura uerticij.

C.G. sit altitudo data pyramij palmorum 90. basij uero il: lius B.C.C. sit palmorum uiginti. Duc uiginti in triginta et fiet 600 data ergo pyramij continebit rectanta palmorum cubicos æquatij



Secundum genus corporum est eorum corporum, quor facies terminant ad lineã, ut patet in figura, cuius basij est rectangulum C.C.D.F. cuius facies uero distinctæ à basi sunt quattuor rectangulum A.B.C.F. secundum erit rectangulum A.B.C.D. Tertia erit triangulum

A.C.O. Quarta est triangulum B.D.F. hę quattuor superficię desinunt in lineam A.B. In huiusmodi corporibus celebre erit illud, quod dicitur Prisma, in quo duę superficię ad uersę, equales sunt, et parallelę C.D. in dato corpore duo triangula assignata equalia sunt, et parallela, omne prisma est mediętas parallelę prismatis eidem mensuratę autem sic.

Regula

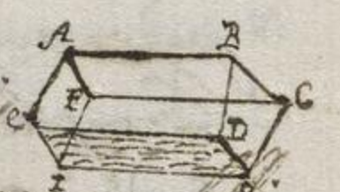
Duc basim prismatis in altitudinem eius, et fiet eius solidita

Basis prismatis uocatur una ex duabus superficibus parallelis eiusdem prismatis. Altitudo uero est linea perpendicularis cadens ab altera superficie parallela ad planum basis.

Tertium genus corporum desinentium ad easdem superficies reducis ad primum cuius, quod habet sex superficies equaliter quadratas. Secundum parallelepipedum, quod habet sex superficies ad inuicem parallelas, et omnes rectangulas. Tertium est Trapezzium, quod habet sex superficies, quarum omnes, nec sunt rectangulę, nec parallelę, quamuis aliquę sint huiusmodi, iam pro cubis et parallelepipedis sit.

Regula.

Duc basim eius, uel parallelepipedi in altitudinem eius et fiet tota solidita eius.



In cubis uero altitudo equalis est lateri basis.

Trapezzium est corpus irregulare sex planis non parallelis contentum, hoc potest mensurare pluribus modis, primus modus et uniuersalissimus est, si trapezzium diuidas in plures pyramides, et singulas mensures. Hic modus potest adhiberi, non solum in trapezziis sed in quibuscunq. corporibus contentis, sub superficiebus planis, alii modi erunt utiles pro aliquo genere trapezziorum.

Unum genus Trapezziorum est frustum pyramidis abscisum cui desinit pars extrema Pyramidis.

Hoc multipliciter mensurari potest 1m. si mensures tota pyramis, deinde frustum pyramidale ablatum mensures, et subtrahas

20 à toto. Qm̃ vt medius in hoc frusto pyramidali erit basij inferiòr
sij quam fundabasij pyramij. et basij superiòr, vbi secta est. Quare
igitur superficiem mediam proportionalem inter basim superiorem,
et in inferiorem mox.

Regula.

Duc aggregatum ex vtrag basi simul fundata superficie
media p altitudinem dati frusti, et fiet soliditas tripla maior soliditate
dati frusti V.g. sit basij inferiòr palmorum 16. basij superiòr palmo-
rum 4. superficij media proportionalis sit palmorum 8. altitudo uero
frusti sit palmorum 6. sunge omnes illas superficies 4. 8. 16. et fiet
summa triginta octo palmorum, hanc summam duc p decem idest
p altitudinem, et fiet soliditas palmorum 280. Tertia pars huius
soliditatis erit soliditas frusti dati.

Dicij quo modò inueniri potest superficies media proper-
tionalis inter duas datas superficies.

Re. Iam sic inuenitur.

Regula.

Pra unam ex datis superficiebus parallelam quę vadicem
quadratam summę geniti, et erit media proportionalis inter vtramq;
V.g. superficij maior est palmorum 20. superficij minor est palmorũ
5. duc 5. p 20. et fiet 100. radix numeri centenarij est 10. ergò
superficij media proportionalis inter duas datas erit palmorum 10.

Quartum Genus corporum deficientium in diuersas sup-
ficies uel lineas, aliud est regulare, aliud irregulare. Regulare dicij
illud, quod continetur sub figuris superficiebus equalibus, corpora facies:
modi regularia reducuntur ad quinq; scilicet Tetraedron Hexaedron,
Octaedron, Dodecaedron, Icosaedron, quorum primum est quatuor
facierum secundum sex facierũ. Tertium octo facierum, quartũ duodecim
facierũ. Quintum viginti facierum. Demonstrat autem clarius

nullum corpus dari posse contentum sub pluribus superficiebus, equali-
bus, planis diuersum ab isti, de quibus sigillatim dicendum.

Tectaedron est corpus contentum sub quatuor superfi-
cieb⁹, quarum singule sunt triangulum, equilaterum, et sunt equales
inter se. Cum ergo omne Tectaedron sit pyramis facile mensurab⁹

Hexaedron est corpus contentum sub sex superficieb⁹
quadratis, equalibus, cum ergo sit cubum facile mensurab⁹, si multiplices
quadratum a latitudine illius, quam altitudo est latus cubi.

Octaedron est corpus continens duas pyramides quadran-
gulares, idest octo triangula equilatera, equalia, ideoq. facile mensurab⁹
mensura diametri duplicata quod si unum ex illis mensurari, octaedro
accipe unu latus dicti octaedri, et sume hoc latus constitue quadratum, mox
duplum ipsius diametri ipsius, et fiet summa tripla maior solliditate
Octaedri.

Dodecaedron est corpus continens duodecim superficies
pentagonas, equales, ideoq. potest diuidi in duodecim, pyramides quarum
basis sit una superficies pentagona, a latitudo cuius ducta perpendiculariter a
tali superficie ad centrum, Dodecaedron hic totum mensurabit

Icosaedron est corpus continens viginti superficies tri-
angulares equilateras, et equales, ideoq. in viginti pyramides diuidet quod si
uis totum Icosaedron uno ictu mensurari, multiplica tantum superficiem Icosae-
dri per lineam ductam perpendiculariter a centro istius, ad unam ex dictis triangulis
equilateris, et fiet solidum tripla maior soliditate Icosaedri.

Caput Septimum

De corporibus, que continentur sub una, vel pluribus superficiebus curuis.

Hec corpora reducuntur ad quinq., scilicet Sphæram
Conoydem, Parabolicum Conoydem Hyperbolicum, ex corpus mixtum ex his.

Alia Corpora si qui excogitari possunt, ita erunt irre-
gularia, ut nulla Regula mensurari possint, nisi quatenus reducuntur ad una

ersij, uèl ad corpus contentum sub superficiebus planis habens quantitatem uarie similem illi incipiendo ab ultimo. Corpora, quę continentur sub multis superficiebus curuis specie diuersa, ità diuidendę sunt saltem ad designationem, ut cuilibet superficiei corpus dati relinquat molem competentem singulę, molem una seorsim ab alia est mensuranda regulis infradandis, quod si aliquando supereminerit aliquod frustum corporis dati contentum sub superficiebus planis, etiam illud est mensurandum regulis datis. Atque omnia posita mensurata uniendo sunt, et fiet solidum corporis quęsiti.

Sphęra est corpus rotundum superficie, undiq; distincte abuno sui puncto quod dicitur centrum. Demonstrat archimedes, sphęras esse quales parallelepipedos habent pro basi superficiem conuexam ipsius sphęrę, et pro altitudine tertiam partem semidiametri ipsius sphęrę. Hinc sequitur

Regula sequens.

Regula

Duę semidiametrum sphęrę et superficiem conuexam illius et fiet solidum eius triplo maius soliditate sphęrę.

Sequitur etiam hinc, quod si ducas semidiametrum et superficiem conuexam hemisphęrij, uèl quadrantis, fiet solidum triplo maius hemisphęrio, uèl quadrante, eorum dic de qualibet segmento sphęrico.

Clypsis qui etiam dicitur sphęroides est corpus simile longę sphęra. Habet duas diametros quarum altera mensuratę summa longitudinem, altera summa altitudinem, ut dictum est de clypsi superficiali, punctum ubi se decussant, est centrum.

Demonstrat clarius sphęroidem esse quadruplam cono habenti pro basi diametrum maiorem circulum factum circa diametrum maiorem, et pro altitudine medietatem diametri maioris iuxta quę demonstrationem erit.

Regula.

Duę aream circuli existentis circa diametrum minorem sphęroidis

partem semidiametri maioris, et fiet quarta pars sphæroydis, hic quadruplicitèr, et habebit tota solidita sphæroydis.

Radix quadrata.

Detis numeris hic scriptis 2 1 8 9 2. subsinguli idibus imparibus scribantis puncta incipiendo ab ide minori scilicèt a 2. tot vero habebit radix quæsita, quot sunt puncta scripta, et ad quolibet punctum pertinebit, et numeris suprascriptis, et hi qui sequitis ad sinistram U.S. ad primum 2. pertinebit 9.

Incipe igitur ab ide maiori, quæ habet scriptum supersc numerum 2. et quære radicem numeri illius suprascripti, in nostro casu radix numeri 2. est 1, scribe igitur 1, pro prima ide radicis quæsitæ scribe .n. 1, sub primum punctum cuius radix quæritis.

Ut inuenias residuum spectans ad sequens punctum multiplica radicem inuenctam in se ipsam, scilicèt 1. ys 1., et fiet numeris quadratus 1. Subtrahe hunc numerum quadrum à numero primi puncti ab 2, et constabit 1. quod pertinet ad secundum punctum, ideoq. deles numero 2. scribe supra 2. hoc 1.

Pro secundo puncto duplica radicem inuentam in nostro casu duplica 1, et fiet 2. scribe igitur hoc 2 sub primum numerum secundi puncti, scilicet sub 1, cui cum sit additus numeris 1. residuus ex alio puncto fiunt 11., unde igitur quotiès 2 continet in numero suprascripto 11., in nostro casu continet 8. uicibus, ideo scribendum esset 8, post 2, et in secunda sede radicis, sed quia 8. post 2. faciunt 28., et 28 multiplicatum ys 8, generet numerum maiorem numero 218, qui est numeris secundi puncti, ista numeris 8. nimius est. Quære igitur quotiès numeri 2. continet in numero 11., ita ut si fiat multiplicatio modo suprædicto non generet numeris maior numero suo 218., et inuenies numerum 2. contineri 6 uicibus in numero 11. scribe ergo 6 in secundo puncto

28

radicij, scribe etiam idem 6 post 2, et fiet 26. multiplica hoc 26 per 6. et fiet 156., qui numerus si subtrahatur à figonij secundi puncti, scilicet a 178, constabunt 22. pertinens ad reliquum.

Pro tertio puncto duplica radicem dactenus inuectam scilicet 16, et fiet 32. quere qubrij hoc 32. contineatur in numero suprascripto tertij puncti, scilicet in numero 229 supradicto modo, et inuenies contineri septies. adde hoc 7. numero 32., et fiet 39. qui numerus multiplicatus per 7. continet in numero tertij puncti, scribe ergò 7 in tertio puncto radicij quasite, et habebis 163. tota radicem quadram numeri propositi. Bonitas operationis primi duobus modis 1.° multiplicando in se ipsam radicem inuenctam scilicet 163. per 163, et fiet 26889. cui numero si addatur numerus residuus ab inuencta radice, scilicet 3. fiet numerus propositus, hæc probatio est iustissima, et propria.

Alia probatio minus nota sic fit abrice à radice inuenta omnia nouem, et superauerunt 5. multiplica in se hoc quinctum et fiet 25: huic 25 adde 3 numerum residuum et fiet 28, ab hoc 28 etiam numero primo proposito abijce omnia nouem, et residuum erit æquale uti obijs.

Finis huius Tractatus.

B

G N